



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 57 124 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
B 25 D 17/08
E 21 B 10/00

⑲ Aktenzeichen: 100 57 124.7
⑳ Anmeldetag: 16. 11. 2000
㉑ Offenlegungstag: 23. 5. 2001

DE 100 57 124 A 1

⑥ Innere Priorität:

199 55 141. 3 17. 11. 1999
199 58 490. 7 04. 12. 1999

⑦ Anmelder:

Hawera Probst GmbH, 88212 Ravensburg, DE

⑦A Vertreter:

Patentanwälte Eisele, Dr. Otten, Dr. Roth & Dr.
Dobler, 88212 Ravensburg

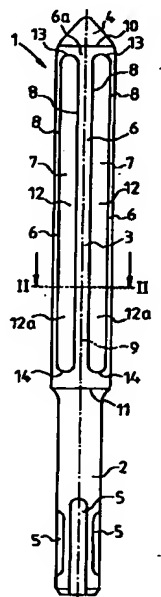
⑦Z Erfinder:

Peetz, Wolfgang, 88273 Fronreute, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Meißel

⑤7 Die Erfindung betrifft einen Meißel (1) mit einem Meißelkopf (4), einem Meißelschaft (3) sowie einem Einspannschaft (2), insbesondere Flach- oder Spitzmeißel vorzugsweise zur Verwendung in einem Bohrhämmer. Hierbei weist der Meißelschaft (3) und/oder der Meißelkopf (4) sich axial erstreckende Ausnehmungen (7) und/oder Rippen (6) bzw. Stege (6) auf.



DE 100 57 124 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Meißel nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Meißel weisen einen Meißelschaft mit einem runden oder sechseckigen Querschnitt auf, wobei der Durchmesser des Meißelschafts unter anderem von der Abbruchleistung abhängig ist, die der jeweilige Meißel erbringen soll. Regelmäßig werden Meißel zur Leistungssteigerung mit Meißelschaften größeren Durchmessers ausgestattet. Da die Abbruchleistung eines Meißels aber wesentlich von der Beschleunigung bzw. von der Geschwindigkeit, mit welcher der Meißel auf das Steingut auftrifft abhängt, ist die Erhöhung der Leistungsfähigkeit eines Meißels durch die Vergrößerung des Durchmessers des Meißelschafts in der Regel kontraproduktiv.

In Bezug auf den Meißelkopf ist es nachteilig, dass ein massiv ausgebildeter Meißelkopf immer auch einen hohen Eindringwiderstand besitzt, der seine Leistungsfähigkeit schmälert. Weiterhin wirkt sich ein massiver Meißelkopf auf Grund seiner großen Masse negativ auf die Abbruchleistung des Meißels aus, da diese wesentlich von der Beschleunigung bzw. von der Geschwindigkeit abhängt, mit welcher der Meißel auf das Meißelgut auftrifft.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Meißel zu entwickeln, der die durch den handgeführten elektropneumatischen Bohrhämmer erzeugten Stoßwellen optimal an den Meißelkopf weiterleitet. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, den Eindringwiderstand des Meißelkopfs zu verringern, dessen Stabilität und Festigkeit zu erhöhen, die Abbruchleistung zu verbessern und die Durchleitung der Stoßwellen durch den Meißelkopf auf die Meißelschneide oder Meißelspitze zu optimieren.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Meißel nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Der erfindungsgemäße Meißel mit einem Meißelkopf, einem Meißelschaft sowie einem Einspannschaft, insbesondere Flach- oder Spitzmeißel vorzugsweise zur Verwendung in einem handgeführten elektropneumatischen Bohrhämmer, z. B. mit einem SDS-Plus oder SDS-Max-Einsteckende, zeichnet sich dadurch aus, dass der Meißelschaft und/oder der Meißelkopf Ausnehmungen und/oder Rippen bzw. Stege aufweist. In Bezug auf den Schaft wird durch diese Maßnahme das Gewicht des Meißels gegenüber herkömmlichen Meißeln verringert und eine erhöhte Torsionssteifigkeit und eine höhere Biegesteifigkeit erreicht. Die am Umfang des Meißelschafts vorgesehenen Ausnehmungen mit der Bildung von rippenartigen Verstärkungen werden in Anlehnung an Vorbilder aus der Natur zur Erzielung einer Leichtbauweise ausgebildet. Weiterhin wird die Oberflächenspannung verringert, da Biege- und Torsionsspannungen in den Vertiefungen des Meißelschafts geringer sind als an seiner Umfangsfläche. Durch die auf der Seitenfläche des Meißelkopfes angeordneten Ausnehmungen wird ebenfalls das Gewicht des Meißels stark verringert und der Stoßwellenimpuls optimal auf die Meißelschneide verteilt beziehungsweise auf die Meißelspitze konzentriert. Durch eine schmale, durch Rippen verstärkte Ausführung des Meißelkopfs wird weiterhin das Eindringverhalten des Meißels in das Meißelgut wesentlich verbessert. Die Nuten erleichtern zusätzlich den Materialabtransport, da sie den Abtrag in Richtung der Meißellängsachse lenken. Für den Meißelschaft sowie den Meißelkopf gilt, dass durch diese "Leichtbauweise" eine kostengünstige Herstellung qualitativ hochwertiger Meißel möglich ist, bei denen durch einfache Maßnahmen Lebensdauer und Wirkungsgrad erhöht sind. Ge-

genüber herkömmlichen Meißeln erfolgt eine Materialeinsparung, die sich wirtschaftlich besonders niederschlägt, da Meißel aus teuren, hochwertigen Stählen hergestellt sind. Es ist auch vorteilhaft, dass bei einer Schmiedebearbeitung des Meißels weniger Volumen verformt werden muß und somit die Schmiedemaschine geschont wird. Die Ausnehmungen mit Verstärkungsrippen führen zu einer erheblichen Gewichtseinsparung, die sich infolge geringerer bewegter Massen positiv auf die Handhabung eines motorisch betriebenen Schlaghammers bzw. einer motorisch betriebenen Schlagbohrmaschine auswirkt.

Alternativ zur Herstellung durch z. B. Schmieden ist auch die Herstellung des Meißels aus gezogenem Profilstab möglich, z. B. als endloses Strangpreßprofil, wobei das Einsteckende entweder nachträglich umformtechnisch oder durch spanabhebende Bearbeitung angeformt oder fuge-technisch angebracht wird.

Kern der Erfindung ist demzufolge eine Verringerung der Massen gegenüber üblichen Meißelwerkzeugen, was durch eine Art "Leichtbauweise" mit Ausnehmungen und Verstärkungsrippen beziehungsweise Stegen erzielt wird. Dies gilt sowohl für den Meißelschaft als auch unabhängig hiervon für den Meißelkopf.

Durch die geringen Massen ist eine höhere Beschleunigung des Werkzeugs und damit eine Steigerung der Abbruchleistung verbunden. Trotz geringerem Gewicht wird eine erhebliche Festigkeitssteigerung des Werkzeugs und eine erheblich höhere Abtragsleistung.

Eine vorteilhafte Ausbildung des Erfindungsgegenstandes sieht vor, dass die Ausnehmungen parallel zu einer Meißellängsachse und/oder in einer Schneidfläche des Meißelkopfs verlaufen.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung des Erfindungsgegenstandes sieht vor, die Ausnehmungen mit einem teilkreisförmigen, U-förmigen, V-förmigen oder wannenförmigen Querschnitt zu gestalten. Derartige Ausnehmungen lassen sich einfach und mit hoher Genauigkeit herstellen.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes ist es vorgesehen, die Ausnehmungen symmetrisch oder asymmetrisch im Meißelkopf und/oder im Meißelschaft zueinander anzuordnen. Durch eine symmetrische Anordnung der Vertiefungen ist es möglich die Belastbarkeit des Meißels am Umfang auf einem Niveau zu halten. Durch eine asymmetrische oder zumindest teilweise asymmetrische Verteilung der Einkerbungen können gezielt ungewollte Schwingungen vernichtet werden, da der Meißelschaft beispielsweise unterschiedlich auf Biegeeinwirkungen am Umfang aus unterschiedlichen Richtungen reagiert. Solche Belastungen treten beispielsweise beim Meißeln in einem engen Spalt auf.

Es ist vorteilhaft, wenn die Ausnehmungen mit abgerundeten Längskanten in eine Meißeloberfläche übergehen. Somit wird vermieden, dass scharfe Kanten entstehen, die auf Belastungen durch Torsionsbeanspruchungen und/oder Biegebeanspruchungen besonders empfindlich sind. An solchen weichen Übergängen von den Rücksprüngen in die Meißeloberfläche werden Spannungsspitzen vermieden, die zu Rissen und zum Bruch beziehungsweise Totalausfall des Meißels führen können.

Erfindungsgemäß wird weiterhin vorgeschlagen, dass die Ausnehmungen endseitig offen oder geschlossen ausgebildet sind, wobei geschlossene Enden bogenförmig in die äußere Meißeloberfläche übergehen. Besonders bei Meißeln mit einem im Vergleich zum Einspannschaft großen Durchmesser des Meißelschafts ist ein Übergang des Einspannschafts in einen Meißelschaft mit zum Einspannschaft endseitig offenen Nuten besonders vorteilhaft. Hierdurch wird der besonders bruchgefährdeter Übergang von einer kleinen

Querschnittsfläche auf eine große Querschnittsfläche vermeiden. Durch eine geschlossene Ausführung der endseitigen Ausnehmungen ist es möglich, den Übergang zwischen Einspannende und Meißelschaft frei von einer Beeinflussung durch die Ausnehmungen zu halten. Dies kann besonders bei Meißeln mit geringem Schaftdurchmesser vorteilhaft sein. Weiterhin können "offene Querschnitte" am Meißelschaft im Strangpreßverfahren hergestellt werden.

Erfindungsgemäß wird weiter vorgeschlagen, dass der Meißelkopf auf mindestens einer Schneidfläche mindestens eine taschenförmige in der Draufsicht insbesondere etwa dreieckförmige bzw. V-förmige oder ellipsenförmige oder U-förmige oder kreisförmige Ausnehmung aufweist. Durch eine solche Ausnehmung wird die Spanabfuhr begünstigt, da das Meißelgut nicht zufällig abgeführt werden, sondern eine Richtung erhalten. Weiterhin wird durch diese Ausnehmungen das Querschnittsvolumen des Meißelkopfs verringert und so das Eindringen des Meißels in das Meißelgut erleichtert. Die die Ausnehmungen im Meißelkopf begrenzenden Stege verbessern darüber hinaus das Abbruchverhalten. Sie bewirken insbesondere das Auftreten zusätzlicher punktueller Spannungsspitzen im Meißelgut und damit das Abbrechen von gewünschten größeren Stücken von Meißelgut, was die Abtragsleistung erhöht.

Dem Meißelkopf wird durch die Ausnehmungen mit Verstärkungsrippen auch eine größere Stabilität durch Formgebung verliehen.

Es ist besonders vorteilhaft, wenn die Symmetrieachsen der Ausnehmungen am Meißelkopf parallel oder in einem Winkel (α) zur Meißellängsachse angeordnet sind. Durch diese Ausrichtung werden die Stoßwellen auf die Meißelspitze bzw. Meißelschneide gelenkt und konzentriert.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes sieht vor, dass die Längsrillen sich über den gesamten oder nahezu den gesamten Meißelschaft erstrecken. Hierdurch weist der Meißelschaft einheitliche mechanische Eigenschaften auf und kann insbesondere bei Torsionsbelastungen im Extremfall über die gesamte Schaftlänge nachgeben, ohne dass empfindliche Querschnittsübergänge belastet werden.

Schließlich sieht eine weitere Ausbildung des Gegenstandes der Erfindung vor, die Längsrillen als Längsrillenabschnitte axial beabstandet oder am Umfang des Meißelschafts versetzt anzuordnen. Durch eine solche Anordnung können insbesondere längere Meißelschäfte in allen Bereichen des Meißelschafts auf die mechanischen Anforderungen angepasst werden. So kann es zum Beispiel sinnvoll sein, die Übergangsbereiche vom Meißelschaft auf das Einspannende und den Meißelkopf zur Anpassung der Querschnittsflächen mit einer größeren Anzahl von Nuten zu versehen als den Mittelbereich des Meißelschafts.

Eine vorteilhafte Ausbildung des Erfindungsgegenstandes liegt auch vor, wenn der Meißelkopf auf seiner Seitenfläche zusätzliche Erhebungen zur Bildung einer Art "Spannbrecher" aufweist. Diese Erhebungen dienen als Verstrebungen, die dem Meißelkopf zusätzliche Stabilität an empfindlichen Abschnitten verleihen, ohne die Meißelkopfquerschnittsfläche stark zu vergrößern.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden in der Zeichnung anhand von schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen beschrieben.

Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Meißels mit sechs Längsnuten;

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Schnittlinie II-II durch den in Fig. 1 dargestellten Meißel;

Fig. 3 eine Seitenansicht eines Meißels mit drei Längsnuten;

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Schnittlinie IV-IV durch den in Fig. 3 dargestellten Meißel;

Fig. 5 eine Seitenansicht eines Meißels mit vier Längsnuten;

Fig. 6 einen Schnitt entlang der Schnittlinie VI-VI durch den in Fig. 1 dargestellten Meißel;

Fig. 5a eine Seitenansicht eines Meißels mit einem Querschnitt eines Flügelprofils;

Fig. 5b eine Seitenansicht von rechts auf den in Fig. 5a dargestellten Meißel;

Fig. 5c eine Seitenansicht eines weiteren Meißels mit einem Querschnitt eines Flügelprofils;

Fig. 5d eine Seitenansicht von rechts des in Fig. 5c dargestellten Meißels;

Fig. 6a eine Ansicht des in Fig. 5a dargestellten Meißels aus der Richtung VIa-VIa;

Fig. 6b einen Querschnitt entlang der Schnittlinie VIb-VIb durch den in Fig. 5b dargestellten Meißel;

Fig. 6c eine Ansicht des in Fig. 5c dargestellten Meißels aus der Blickrichtung VIc-VIc;

Fig. 6d einen Schnitt entlang der Schnittlinie VI d-VI d durch den in Fig. 5d dargestellten Meißel;

Fig. 7 eine Schnittansicht eines Meißelschafts eines Meißels mit vier endseitig offenen Nuten;

Fig. 8 eine Schnittansicht eines Meißelschafts eines Meißels mit drei endseitig offenen Nuten;

Fig. 9 eine Schnittansicht eines Meißelschafts eines Meißels mit sechs endseitig offenen Nuten;

Fig. 10 eine vergrößerte Schnittansicht entlang der Schnittlinie X-X des in Fig. 5 dargestellten Meißels;

Fig. 11 eine vergrößerte Schnittansicht entlang der Schnittlinie XI-XI des in Fig. 3 dargestellten Meißels;

Fig. 12 eine Schnittansicht eines Meißelschafts eines Meißels mit sechs endseitig geschlossenen Nuten;

Fig. 13 eine Seitenansicht eines Meißelkopfs mit im Querschnitt ellipsenförmigen Rücksprüngen;

Fig. 14 eine Seitenansicht eines Meißelkopfs mit im Querschnitt V-förmigen Rücksprüngen;

Fig. 15 eine Seitenansicht eines Meißelkopfs mit im Querschnitt U- und dreieckförmigen Rücksprüngen;

Fig. 16 eine Seitenansicht eines Meißelkopfs mit einem im Querschnitt dreieckförmigen Rücksprung;

Fig. 17 eine Seitenansicht eines Meißelkopfs mit im Querschnitt U-förmigen Rücksprüngen;

Fig. 18 eine Seitenansicht eines Meißelkopfs;

Fig. 19 eine Seitenansicht eines Meißelkopfs;

Fig. 20 eine Seitenansicht eines Meißelkopfs;

Fig. 21 eine Seitenansicht eines Meißelkopfs;

Fig. 22 eine Seitenansicht eines Meißelkopfs;

Fig. 23 eine weitere Seitenansicht eines Meißelkopfs;

Fig. 24 eine Seitenansicht eines breiten Meißelkopfs;

Fig. 25 eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie XXV-XXV des in Fig. 24 dargestellten Meißelkopfs;

Fig. 26 eine Variante einer Schnittansicht entlang der Schnittlinie XXV-XXV des in Fig. 24 dargestellten Meißelkopfs;

Fig. 27 eine weitere Variante einer Schnittansicht entlang der Schnittlinie XXV-XXV des in Fig. 24 dargestellten Meißelkopfs.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Fig. 1 ist ein Meißel 1 in Seitenansicht dargestellt. Dieser besteht im wesentlichen aus einem Einspannschaft 2, einem Meißelschaft 3 und einem Meißelkopf 4. Der Einspannschaft 2 weist als SDS-Plus Einsteckende Eingriffsnuten 5 auf, in die das Spannfutter eines nicht dargestellten elektrisch oder elktropneumatisch betriebenen Bohrham-

mers eingreift, mit dem der Meißel 1 angetrieben wird. Der Meißelschaft 3 weist Stege bzw. Rippen 6 an einer Oberfläche 6a auf, in die Ausnehmungen 7 eingebracht sind. Die Ausnehmungen 7 werden vorzugsweise durch Schmieden eines Meißelrohlings ausgebildet. Die Ausnehmungen 7 besitzen Längskanten 8, die parallel zu einer Meißellängsachse 9 verlaufen. An Übergängen 10, 11 geht der Meißelschaft 3 in den Meißelkopf 4 bzw. in den Einspannschaft 2 über. Zu den Übergängen 10, 11 hin besitzen die Ausnehmungen 7, die als Nuten 12 bzw. Längsrillen 12a gestaltet sind, geschlossene Enden 13, 14.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch den Meißelschaft 3 des in Fig. 1 dargestellten Meißels 1. (In den Fig. 2, 4, 6, 7, 8, 9 wird auf die Schraffierung der Schnittflächen verzichtet, um die Figuren übersichtlicher zu halten.) In dieser Schnittdarstellung wird deutlich, dass der in Fig. 1 dargestellte Meißel 1 sechs Ausnehmungen 7 aufweist, die durch sechs Stege bzw. Rippen 6 getrennt sind. Die Ausnehmungen 7 bzw. die Stege bzw. Rippen 6 sind punktsymmetrisch zur Meißellängsachse 9 auf der Oberfläche 6a des Meißels 1 angeordnet.

Fig. 3 zeigt einen weiteren Meißel 1, der drei auf der Oberfläche 6a des Meißelschafts 3 angeordnete Ausnehmungen 7 aufweist, die durch Stege bzw. Rippen 6 getrennt sind. Die Ausnehmungen 7 weisen zum Meißelkopf 4 hin geschlossene Enden 13 auf. Zum Einspannschaft 2 hin gehen die Ausnehmungen 7 mit offenen Enden 15 in den Einspannschaft 2 über. Somit ist hier der Übergang 11 so gestaltet, dass sich die Querschnittsfläche vom Einspannschaft 2, der einen Durchmesser d aufweist, zum Meißelschaft 3, der einen Durchmesser D aufweist, nur leicht ändert. Dies ist deshalb der Fall, weil sich die Querschnittsfläche des Meißelschafts 3 aus einer durch den Durchmesser D definierten Kreisfläche 16 (in Fig. 4 mit einer gestrichelten Linie dargestellt) abzüglich der Querschnittsflächen 17 der Ausnehmungen 7 berechnet.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch den Meißelschaft 3 des in Fig. 3 dargestellten Meißels 1. In dieser Schnittdarstellung wird deutlich, dass der in Fig. 3 dargestellte Meißel 1 drei Ausnehmungen 7 aufweist, die punktsymmetrisch zur Meißellängsachse 9 auf der Oberfläche 6a des Meißels 1 angeordnet sind. Im Querschnitt ist zu erkennen, dass die Ausnehmungen 7 als wannenförmige Ausnehmungen 18 ausgebildet sind. Zwischen den wannenförmigen Ausnehmungen 18 sind Stege bzw. Rippen 6 angeordnet. Diese Stege bzw. Rippen 6 dienen als Verstärkungsrippen 19. Durch die Verstärkungsrippen 19 erhält der Meißelschaft 3 ein Rippenprofil 19b, das eine erhöhte Steifigkeit, Verfestigung und Verstärkung des Meißelschafts 3 bewirkt.

Fig. 5 zeigt einen weiteren Meißel 1, der vier auf der Oberfläche 6a des Meißelschafts 3 angeordnete Ausnehmungen 7 aufweist, die durch Stege bzw. Rippen 6 getrennt sind. Die Ausnehmungen 7 laufen zum Meißelkopf 4 hin in geschlossene Enden 13 oder in offene Enden 13' aus. Zum Einspannschaft 2 hin gehen die Ausnehmungen 7 mit offenen Enden 15 in diesen über.

Fig. 6 zeigt einen Schnitt durch den Meißelschaft 3 des in Fig. 5 dargestellten Meißels 1. In dieser Schnittdarstellung wird deutlich, dass der in Fig. 5 dargestellte Meißel 1 vier Ausnehmungen 7 aufweist, die punktsymmetrisch zur Meißellängsachse 9 auf der Oberfläche 6a des Meißels 1 angeordnet sind. Im Querschnitt ist zu erkennen, dass die Ausnehmungen 7 als teilkreisförmige Ausnehmungen 20 ausgebildet sind. Zwischen den teilkreisförmigen Ausnehmungen 20 sind Stege bzw. Rippen 6 angeordnet.

Fig. 5a zeigt einen weiteren Meißel 1 in Seitenansicht. Der Meißel 1 weist einen Einspannschaft 2, einen Meißelschaft 3 und einen Meißelkopf 4 auf. Der Meißelkopf 4 läuft

in eine Schneidkante 53 aus. Parallel zu einer Meißellängsachse 9 verlaufen auf dem Meißelschaft 3 Stege bzw. Rippen 6. Diese sind symmetrisch zur Meißellängsachse 9 angeordnet.

Fig. 5b zeigt eine Seitenansicht des in Fig. 5a dargestellten Meißels 1. In dieser Ansicht sind weitere Eingriffsnuten 5 am Einspannschaft 2 erkennbar. Der Meißel 1 ist als Flachmeißel 52 ausgebildet, dessen Meißelschaft 3 fließend in den Meißelkopf 4 übergeht.

Fig. 6a zeigt eine Draufsicht auf die Schneidkante 53 des in den Fig. 5a und 5b dargestellten Meißels 1. Der Meißelschaft 3 ist als Profilstab 87 ausgebildet und weist eine Flügelprofil 88 bzw. ein Rippenprofil 88 auf. Dieses Profil 88 besitzt zwei Flügel bzw. Rippen 6, 90, 91 die sich in Richtung der Schneidkante 53 erstrecken. In einem Rumpfbereich 92 gehen die Flügel 90, 91 in einander über, wobei der Rumpfbereich 92 verstärkt ausgeführt ist. Gegenüber dem Rumpfbereich 92 sind die Flügel 90, 91 verschlankt ausgeführt und erleichtern somit ein Eindringen des Meißels in das zu bearbeitende Material. Durch die verstärkte Ausführung des Rumpfbereichs 92 werden die Torsionssteifigkeit und die Biegesteifigkeit des Meißels 1 entscheidend erhöht.

Fig. 6b zeigt einen Schnitt entlang der Schnittlinie VIb-VIb durch die in Fig. 5b dargestellte Ansicht des Meißels 1. Im Rumpfbereich 92 ist durch einen gestrichelten Kreis 93 ein stabförmiger Kern 94 angedeutet, der den Meißelschaft 3 durchläuft und vorzugsweise eine Fortsetzung des Einspannschafts 2 darstellt. Die Flügel 90, 91 sind so ausgebildet, dass ihre Oberseiten 90a, 91a und ihre Unterseiten 90b, 91b im Bereich des Kerns 94 als Tangenten 95 an den Kreis 93 verlaufen. Hierdurch wird der Kern 94 von den Flügeln 90, 91 umschlossen und vollständig integriert. An Stoßstellen 96, 97 der Tangenten 95 entstehen kleine Rippen 6.

Die Fig. 5c und 5d zeigen zwei Seitenansichten eines weiteren Meißels 1, der als Flachmeißel 52 ausgeführt ist.

Der Meißel besteht im Wesentlichen aus einem Einspannschaft 2, einem Meißelschaft 3 und einem Meißelkopf 4. Der Meißelkopf 4 endet in einer Schneidkante 53. Parallel zur Meißellängsachse 9 sind Rippen bzw. Stege 6 am Meißelschaft 3 angeordnet.

Fig. 6c zeigt eine Draufsicht auf die Schneidkante 53 des in Fig. 5c dargestellten Meißels 1. Der Meißelschaft 3 ist als Profilstab 87 ausgebildet, der ein Flügelprofil bzw. ein Rippenprofil 88 aufweist. Das Profil 88 besteht im Wesentlichen aus zwei Rippen bzw. Flügeln 6, 90, 91, die in einem Rumpfbereich 92 des Meißels 1 ineinander übergehen.

Fig. 6d zeigt einen Schnitt entlang der Schnittlinie VI d-VI d durch den in Fig. 5d dargestellten Meißel 1. Durch einen gestrichelt eingezeichneten Kreis 93 ist ein Kern 94 angedeutet, der den Meißelschaft 3 durchläuft und vorzugsweise als Fortsetzung des Einspannschafts 2 anzusehen ist. Die Flügel 90, 91 weisen an Oberseiten 90a, 91a und Unterseiten 90b, 91b Stufen 98 auf. Die Stufen 98 bewirken eine Verbreiterung der Flügel 6, 90, 91 zu einer Meißellängssymmetrieebene 89 hin und gleichzeitig die Ausbildung einer weiteren rippenförmigen Verstärkung 6. Im Bereich einer Meißelquersymmetrieebene 89' bilden Stoßstellen 96, 97 der Oberseiten 90a, 91a und der Unterseiten 90b, 91b der Flügel 90, 91 Höcker 99. Diese rippenförmigen Höcker 6, 99 haben die Funktion von kleinen Querflügeln 100 und dienen insbesondere der erhöhten Torsions- und Biegesteifigkeit des Profils, wobei durch die Profilgestaltung im Bereich des Meißelschafts unnötige Masse vermieden wird und somit eine bessere Energieübertragung erzielt ist.

Fig. 7 zeigt eine vergrößerte Ansicht des in Fig. 6 dargestellten Schnitts durch den Meißelschaft 3 des in Fig. 5 dargestellten Meißels 1. In Fig. 7 ist zu sehen, dass die teilkreisförmigen Ausnehmungen 20 über abgerundete Längskanten

8 in die Stege bzw. Rippen 6 des Meißelschafts 3 übergehen. Durch einen gestrichelt angedeuteten Kreis 21 ist angedeutet, dass die teilkreisförmige Ausnehmung 20 im Querschnitt etwa viertel bis halbkreisförmig ist. Der gestrichelt angedeutete Kreis 22 zeigt, dass die abgerundete Längskante 8 im Querschnitt einen etwa viertelkreisförmigen Verlauf hat.

Fig. 8 zeigt eine vergrößerte Ansicht des in Fig. 4 dargestellten Schnitts durch den Meißelschaft 3 des in Fig. 3 dargestellten Meißels 1. Durch die wannenförmigen Ausnehmungen 18 erhält der Meißelschaft 3 ein vielkantähnliches Profil 23, das einem Dreieckprofil 24 (gestrichelt dargestellt) nahe kommt.

Fig. 9 zeigt eine vergrößerte Ansicht des in Fig. 2 dargestellten Schnitts durch den Meißelschaft 3 des in Fig. 1 dargestellten Meißels 1, wobei die Schnittdarstellung in Fig. 9 einen Meißel 1 mit endseitig offenen Ausnehmungen 7 darstellt. Die Ausnehmungen 7 sind hier als U-förmige Ausnehmungen 25 ausgeführt und geben dem Meißelschaft 3 ein im Querschnitt keilwellenförmiges Profil 26. Alternativ ist vorgesehen, die Ausnehmungen 25 mit einem V-förmigen Querschnitt 25a (beispielhaft mit gestrichelten Linien angedeutet) vorzusehen.

In Analogie zu den Fig. 7 bis 9, die Schnittdarstellungen von Meißelschaften 3 mit endseitig offenen Ausnehmungen 7 zeigen, sind in den Fig. 10 bis 12 die entsprechenden Meißelschaften 3 mit endseitig geschlossenen Ausnehmungen 7 dargestellt.

Der in Fig. 10 dargestellte Schnitt entlang der Schnittlinie X-X des in Fig. 5 dargestellten Meißels 1 zeigt die Ausnehmungen 7, die in geschlossenen Enden 13 auslaufen.

Anhand der Fig. 1 bis 12 wird deutlich, dass die dargestellten Meißelschaftprofile aufweisen, die gegenüber einem herkömmlichen Rundprofil bei geringerem Gewicht eine höhere Torsions- und Biegesteifigkeit aufweisen. Die Gewichteinsparung, die durch die Ausnehmungen erzielt wird, erlaubt eine höhere Beschleunigung des Meißels durch den Bohrhammer, so dass die Abbruchleistung größer ist. Zusätzlich wird durch diese Verbesserung der mechanischen Eigenschaften die Übertragung der vom Bohrhammer erzeugten Bewegungsimpulse auf den Meißelkopf verbessert, da im Meißelschaft weniger Energie durch Verdrehung und Verbiegung des Meißelschafts verloren geht. Weiterhin ist der Meißelschaft gegen Überlastungen durch Torsion und Biegung unempfindlicher als ein herkömmliches Rundprofil, da sich Torsions- und Biegespannungen in den Ausnehmungen auf Grund der geringeren Entfernung zur Meißellängsachse abschwächen.

Gemäß einer nicht dargestellten Ausführungsvariante besteht der Meißelschaft aus einem Mehrkantprofil, insbesondere einem Vierkant- oder Fünfkant- oder Sechskant- oder Achteckprofil, bei dem die einzelnen Seitenflächen Ausnehmungen aufweisen. Auf diese Weise wird die Verwindungs- und Biegesteifigkeit des Meißelschafts durch seine Grundform und die eingebrachten Nuten doppelt verbessert. Alternativ ist auch der Einsatz eines im Querschnitt ovalen Profils mit Ausnehmungen vorgesehen, die zur Rippenbildung führen. Dieses kann vorzugsweise bei breiteren Spatenmeißeln (Spatenbreite bis etwa 80 mm) für handgeführte elektrische oder elektropneumatische Bohrhammer oder Hammerbohrmaschinen zum Einsatz kommen.

Eine weitere nicht dargestellte Ausführungsvariante sieht vor, die Längsrillenabschnitte auf dem Meißelschaft axial beabstandet anzubringen. So können zum Beispiel drei kürzere Nuten hintereinander angeordnet sein. Weiterhin können die Längsrillenabschnitte am Umfang des Meißelschafts versetzt angeordnet sein. Auf diese Weise ist es möglich Abschnitte mit unterschiedlichen mechanischen Eigenschaften

auszubilden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante ist der Meißel als Strangpreßprofil hergestellt, in das die Ausnehmungen bereits eingeformt sind oder nachträglich durch eine Schmiedebearbeitung und/oder eine spanabhebende Bearbeitung eingebracht werden. Der Einspannschaft wird entweder ebenfalls durch eine Schmiedebearbeitung und/oder eine spanabhebende Bearbeitung ausgebildet oder als Fertigteil an den Meißelschaft angeschweißt.

Fig. 13 zeigt einen Meißelkopf 50 eines Meißels 40, der in einen nur ansatzweise dargestellten Meißelschaft 51 übergeht. Der Meißelkopf 50 ist als Flachmeißel 52 ausgeführt. Dieser weist eine Schneidkante 53 und eine vordere Seitenfläche 54 und eine hintere Seitenfläche 55 auf. Die Schneidkante 53 geht über einen Meißelanschiff 72, der von einer vorderen Schneidfläche 72a und einer hinteren Schneidfläche 72b gebildet wird in die Seitenflächen 54, 55 über. Der Meißelkopf 50 ist über einen Hals 56 mit dem Meißelschaft 51 verbunden. Auf den Seitenflächen 54, 55 (die Seitenfläche 55 ist in der Darstellung in Fig. 13 nicht zu sehen) sind Ausnehmungen 57 angeordnet. Die in Fig. 13 dargestellten Ausnehmungen 57 weisen einen ellipsenförmigen Querschnitt 58 auf. Mit Hauptachsen 59 sind die ellipsenförmigen Querschnitte 58 etwa parallel zu einer Meißellängsachse 60 des Meißelschafts 51 ausgerichtet. Zwischen den Ausnehmungen 57 bleiben Stege bzw. Rippen 41 stehen, die dem Meißelkopf 50 trotz Materialreduzierung hohe Stabilität verleihen. Auf der hinteren Seitenfläche 55 ist der Meißelkopf 50 entsprechend der vorderen Seitenfläche 54 ausgeführt, der Meißelkopf ist symmetrisch zu einer Ebene 42 ausgebildet, in der die Meißellängsachse 60 und Schneidkante 53 liegen.

In Fig. 14 ist ein weiterer Meißelkopf 50 dargestellt, auf dessen Seitenflächen 54, 55 U-förmige Ausnehmungen 61 angeordnet sind, die Längsachsen 62 aufweisen. Diese sind in einem Winkel α zur Mittellängsachse 60 des Meißelschafts ausgerichtet. Der Winkel α liegt in einem Bereich von etwa 10° bis 30° Grad. Durch diese abgewinkelte Ausrichtung der U-förmigen Ausnehmungen 61 werden die von einem nicht dargestellten Bohrhammer erzeugten Stoßwellen 63 (symbolisch als kleine Pfeile dargestellt) auf Stegen bzw. Rippen 41 auch besonders in Randbereiche 64 der Schneidkante 53 geleitet. Der Meißelkopf 50 ist symmetrisch zu einer Ebene 42 ausgebildet, in der die Meißellängsachse 60 und Schneidkante 53 liegen.

Fig. 15 zeigt eine weitere Ausführungsform eines Meißelkopfs 50. Auf den Seitenflächen 54, 55 des Meißelkopfs 50 sind geometrisch unterschiedliche Ausnehmungen 57 angeordnet. Bei den auf der Seitenfläche 54 angeordneten Ausnehmungen 57 handelt es sich um eine U-förmige Ausnehmung 61 und zwei dreieckförmige Ausnehmungen 65. Alle Ausnehmungen 57 sind symmetrisch zur Meißellängsachse 60 angeordnet. Die dreieckförmigen Ausnehmungen 65 sind mit Grundseiten 66 in einem Winkel β von etwa 30° Grad zur Meißellängsachse 60 angeordnet. Durch kleine Pfeile sind wiederum Stoßwellen 63 angedeutet. Die U-förmige Ausnehmung 61 dient als Keil 67, der die Stoßwellen 63 aus ihrem natürlichen geradlinigen Verlauf entlang der Meißellängsachse 60 zu einer strahlenförmigen Verbreitung zwingt. Diese strahlenförmige Verbreitung, die grob gesehen auf die Schneidkante 53 ausgerichtet ist, wird durch die dreieckförmigen Ausnehmungen 65 unterstützt. Diese bewirken, dass über Umwege 67 auch die Randbereiche 64 gezielt mit Stoßwellen 63 versorgt werden. Die Ausnehmungen 57 sind durch unterschiedlich geformte Stege bzw. Rippen 41 getrennt. Auch der in Fig. 15 dargestellte Meißelkopf 50 ist symmetrisch zu einer Ebene 42 ausgebildet, in der die Meißellängsachse 60 und die Schneidkante 53 liegen.

Fig. 16 zeigt einen weiteren Meißelkopf 50. Der Meißelkopf 50 ist als Spitzmeißel 68 ausgeführt und weist eine kegelmantelförmige Seitenfläche 69 und eine Schneidspitze 70 auf. Auf der Seitenfläche 69 ist eine V-förmige Ausnehmung 71 angeordnet.

Fig. 17 zeigt einen weiteren Meißelkopf 50 eines weiteren Flachmeißels 52, auf dessen Seitenflächen 54, 55 als U-förmige Ausnehmungen 61 gestaltete Ausnehmungen 57 angeordnet sind. Durch diese werden auf den Seitenflächen 54, 55 Rippen bzw. Stege 41 ausgebildet, die den Meißelkopf 50 verstärken. Weiterhin übernehmen die Ausnehmungen 57 wie alle anderen Ausnehmungen 57 an den Meißelköpfen 50 die Funktion von Spanbrechern. Ein nicht dargestellter großer Span verkeilt sich in der Ausnehmung 57 und wird bei einem folgenden durch den Bohrhämmer erzeugten Schlag von der Ausnehmung 57 und/oder den Rippen bzw. Stegen 41 gegen das ungebrochene Material geschoben und zerbrochen. Auch der in Fig. 17 dargestellte Meißelkopf 50 ist symmetrisch zu einer Ebene 42 ausgebildet, in der eine Meißellängsachse 60 und eine Schneidkante 53 liegen.

In den Fig. 18 bis 26 sind weitere Varianten von Meißelköpfen 50 dargestellt.

Fig. 18 zeigt einen als Flachmeißel 52 ausgebildeten Meißelkopf 50. Dieser Meißelkopf 50 weist eine vordere Seitenfläche 54 und eine hintere Seitenfläche 55 auf. Die Seitenflächen 54, 55 weisen zu einer Schneidkante 53 hin. Die Schneidkante 53 geht über einen Meißelanschiff 72 in die Schneidflächen 54, 55 über. Der Meißelkopf 50 besitzt eine Höhe H, der Meißelanschiff 72 weist eine Höhe h auf. Die Höhe h des Meißelanschiffs 72 beträgt etwa $1/15$ der Höhe H des Meißelkopfs 50. Auf den Seitenflächen 54, 55 sind Ausnehmungen 57 angeordnet, die als U-förmige Ausnehmungen 61 ausgebildet sind. Diese laufen zur Schneidkante 53 hin in die Schneidfläche 72a aus.

Fig. 19 zeigt einen als Spitzmeißel 68 ausgebildeten Meißelkopf 50. Der Meißelkopf 50 trägt auf einer kegelmantelförmigen Seitenfläche 69 als Erhebung 73 ausgeführten Steg bzw. Rippe 41. Die Erhebung 73 besitzt eine parallel zur Schneidfläche 69 gewölbte Oberfläche 75. Alternativ ist die Oberfläche 75 eben ausgeführt und mit einer Halbierenden 76 parallel zu einer auf der Schneidfläche 69 liegenden Mantellinie 77 ausgerichtet.

Fig. 20 zeigt einen weiteren als Flachmeißel 52 ausgebildeten Meißelkopf 50. Der Meißelkopf 50 weist neben einer Schneidkante 53 einen Meißelanschiff 72 und eine Seitenfläche 54 auf. Auf der Seitenfläche 54 sind als Erhebungen 73 ausgebildete Rippen bzw. Stege 41 angeordnet, die durch ellipsenförmige Vorsprünge 78 gebildet sind. Diese besitzen eine gewölbte Oberfläche 75. Gemäß einer Ausführungsvariante ist es vorgesehen die Oberfläche 75 plan oder zur Schneidfläche 54 hin gewölbt auszuführen. Bei beiden Ausführungen sind auch auf einer hinteren Seitenfläche 55 ellipsenförmige Vorsprünge 78 vorgesehen.

Fig. 21 zeigt einen weiteren als Spitzmeißel 68 ausgeführten Meißelkopf 50. Der Meißelkopf 50 weist eine zu einer Schneidspitze 70 ausgerichtete Ausnehmung 57 auf, die als tropfenförmige Ausnehmung 79 ausgestaltet ist. Gemäß einer Ausführungsvariante weist der Spitzmeißel 68 auf seiner nicht dargestellten Rückseite eine weitere tropfenförmige Ausnehmung 79 auf.

Fig. 22 zeigt einen Meißelkopf 50 eines Flachmeißels 52, der auf einer vorderen Seitenfläche 54 zwei Ausnehmungen 57 und eine als Rippe bzw. Steg 41 ausgebildete U-förmige Erhebung 74 besitzt. Die U-förmige Erhebung 74 dient der Verstärkung des Meißelkopfs 50 zu einem Mittelbereich 80 der Schneidkante 53 hin. Die als dreieckförmige Ausnehmungen 65 gestalteten Ausnehmungen 57 dienen der Materialersparnis. Randbereiche 82, 83 des Meißelkopfs 50 wer-

den durch Rippen bzw. Stege 41 verstärkt. Auf der nicht zu sehenden hinteren Seitenfläche 55 sind entsprechende Verformungen vorgesehen.

Fig. 23 zeigt einen Meißelkopf 50 eines Flachmeißels 52, der zwei Ausnehmung 57 aufweist, die als U-förmige Ausnehmung 74 gestaltet sind. An Randbereichen 82, 83 entstehen durch diese U-förmige Ausnehmung 74 Stege bzw. Rippen 41, welche den Meißelkopf 50 bis zu einem Meißelanschiff 72 verstärken. In einem Mittelbereich 84 entsteht ebenfalls ein Steg bzw. eine Rippe 41, die den Meißelkopf verstärkt. Auf der nicht zu sehenden hinteren Seitenfläche 55 sind entsprechende Verformungen vorgesehen.

Fig. 24 zeigt einen Meißelkopf 50 eines Flachmeißels 52, der drei Ausnehmungen 57 aufweist, die als U-förmige Ausnehmungen 61 ausgestaltet sind. Diese sind gegenüber einer Seitenfläche 54 zurückversetzt und laufen an Rändern 86 ohne Absatz in eine Schneidfläche 72a eines Meißelanschiffs 72 aus. Zwischen den U-förmigen Ausnehmungen 61 werden vier Stege 41, durch die der Meißelkopf 50 verstärkt wird. Gemäß einer Ausführungsvariante, die ebenfalls durch Fig. 24 wiedergegeben wird sind auf der Schneidfläche 54 gekrümmt bzw. U-förmig verlaufende Rippen 85 ausgebildet. Diese dienen ebenfalls der Verstärkung des Meißelkopfs 50.

Fig. 25 zeigt einen Schnitt entlang der Schnittlinie XXV-XXV durch den in Fig. 24 dargestellten Meißelkopf 50. Aus dieser Schnittzeichnung geht hervor, dass die U-förmigen Ausnehmungen 61 auf der vorderen Schneidfläche 54 und auf der hinteren Schneidfläche 55 ausgebildet sind. Zwischen den U-förmigen Ausnehmungen 61 sind die Stege bzw. Rippen 41 zu sehen. Durch die Schraffierung ist ein Meißelkopfquerschnitt 86 gekennzeichnet. Dessen Fläche 94 fällt im Vergleich zu einer gestrichelt umrandeten Fläche 95 eines herkömmlichen Meißels kleiner aus. Die gestrichelt umrandete Fläche 95 errechnet sich durch die Multiplikation einer Meißelkopfdicke D1 mit einer Meißelkopfbreite B1. Der Vergleich trifft für jeden in einem Bereich A (siehe Fig. 24) durchgeführten Querschnittsflächenvergleich zu.

Fig. 26 zeigt einen Schnitt entlang der Schnittlinie XXV-XXV durch den in Fig. 24 dargestellten Meißelkopf 50. Diese Schnittzeichnung entspricht der in Fig. 24 beschriebenen Ausführungsvariante. Die auf der Seitenfläche 54 gekrümmt bzw. U-förmig verlaufenden Rippen 85, sind hier im Schnitt zu sehen. Wie aus Fig. 26 hervorgeht verlaufen die Rippen 85 unterhalb der durch die gestrichelten Linien C dargestellten Seitenfläche eines herkömmlichen Meißelkopfs.

Fig. 27 zeigt dargestellten durch den Schnitt entlang der Schnittlinie XXV-XXV eine weitere Ausbildungsvariante des in Fig. 24 dargestellten Meißelkopfs 50. Der Meißelkopf 50 ist auf der Seitenfläche 54 analog der Schnittdarstellung in Fig. 25 ausgebildet und weist U-förmige Ausnehmungen 61 auf, die durch Stege bzw. Rippen 41 begrenzt sind. Auf der hinteren Seitenfläche 55 weist der Meißelkopf 50 den U-förmigen Ausnehmungen 61 gegenüberliegende Rippen bzw. Stege 41 auf. Den auf der vorderen Seitenfläche angeordneten Rippen bzw. Stegen 41 liegen auf der hinteren Seitenfläche 55 Ausnehmungen 57 gegenüber. Somit zeigt der Meißelkopf 50 im Querschnitt eine einem versteiften Blech ähnliche Gestalt.

Die Erfindung ist nicht auf die zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Sie umfasst auch vielmehr Ausführungsvarianten im Rahmen der Schutzrechtsansprüche.

Bezugszeichenliste

1 Meißel

2 Einspannschaft
 3 Meißelschaft
 4 Meißelkopf
 5 Eingriffnuten
 6 Rippe bzw. Steg
 6a Oberfläche
 7 Ausnehmung
 8 Längskante
 9 Meißellängsachse
 10 Übergang
 11 Übergang
 12 Nut
 12a Längsrille
 13 Ende
 14 Ende
 15 Ende
 16 Kreisfläche
 17 Querschnittsfläche
 18 wannenförmige Ausnehmung
 19 Verstärkungsrippe
 19a Rippenprofil
 20 teilkreisförmige Ausnehmung
 21 Kreis
 22 Kreis
 23 vielkantähnliche Profil
 24 Dreieckprofil
 25 U-förmige Ausnehmung
 25 V-förmiger Querschnitt
 26 keilwellenförmiges Profil
 40 Meißel
 41 Steg bzw. Rippe
 42 Ebene
 50 Meißelkopf
 51 Meißelschaft
 52 Flachmeißel
 53 Schneidkante
 54 vordere Seitenfläche
 55 hintere Seitenfläche
 56 Hals
 57 Ausnehmung
 58 ellipsenförmiger Querschnitt
 59 Hauptachse
 60 Meißellängsachse
 61 U-förmige Ausnehmung
 62 Längsachse
 63 Stoßwelle
 64 Randbereich
 65 dreieckförmige Ausnehmung
 66 Grundseite
 67 Umweg
 68 Spitzmeißel
 69 kegelmantelförmige Seitenfläche
 70 Schneidspitze
 71 V-förmige Ausnehmung
 72 Meißelanschiff
 72a Schneidfläche
 72b Schneidfläche
 73 Erhebung
 74 U-förmige Erhebung
 75 Oberfläche
 76 Halbierende
 77 Mantellinie
 78 ellipsenförmiger Vorsprung
 79 tropfenförmige Ausnehmung
 80 Mittelbereich
 81 dreieckförmige Erhebung
 82 Randbereich
 83 Randbereich

84 Mittelbereich
 85 Rippe
 86 Meißelkopfquerschnitt
 87 Profilstab
 5 88 Flügelprofil
 89 Meißellängssymmetrieebene
 89' Meißelquersymmetrieebene
 90, 91 Flügel
 90a Oberseite
 10 90b Unterseite
 91a Oberseite
 91b Unterseite
 92 Rumpfbereich
 93 Kreis
 15 94 Kern
 95 Tangente
 96, 97 Stoßstelle
 98 Stufe
 99 Höcker
 20 100 Querflügel

Patentansprüche

1. Meißel mit einem Meißelkopf, einem Meißelschaft sowie einem Einspannschaft, insbesondere Flach- oder Spitzmeißel vorzugsweise zur Verwendung in einem Bohr- oder Meißel- oder Schlaghammer, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Meißelschaft (3, 51) und/oder der Meißelkopf (4, 50) Ausnehmungen (7, 57) und/oder Rippen (6) bzw. Stege (6) aufweist.
2. Meißel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich axial erstreckende Ausnehmungen (7, 57) und/oder Rippen bzw. Stege (6) parallel zu einer Meißellängsachse (9, 60) und/oder in einer Seitenfläche (54, 55) des Meißelkopfs (41 50) verlaufen.
3. Meißel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (7, 57) einen teilkreisförmigen (20), U-förmigen (25), V-förmigen (25a) oder wannenförmigen Querschnitt (18) aufweisen, wobei die Ausnehmungen (5, 57) vorzugsweise seitlich von Rippen bzw. Stegen (6) begrenzt sind.
4. Meißel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (7, 57) symmetrisch oder asymmetrisch im Meißelkopf (4, 50) und/oder im Meißelschaft (3, 51) zueinander angeordnet sind.
5. Meißel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (7, 57) mit abgerundeten Längskanten (8) in eine Meißeloberfläche (6a) und/oder in angrenzende Stege bzw. Rippen (6) übergehen.
6. Meißel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (7, 57) mit endseitig offen Enden (15, 13') oder geschlossenen Enden (13, 14) ausgebildet sind, wobei vorzugsweise geschlossene Enden (13, 14) bogenförmig in die Meißeloberfläche (6a) übergehen.
7. Meißel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (7, 57) im Meißelschaft (3, 51) und/oder im Meißelkopf (4, 50) durch eine axial verlaufende Längsrille (12a) gebildet sind.
8. Meißel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsrillen (12a) sich über den gesamten oder nahezu den gesamten Meißelschaft (3, 51) erstrecken.
9. Meißel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsrillen (12a) als

Längsrillenabschnitte axial beabstandet oder am Umfang des Meißelschafts (3, 51) versetzt angeordnet sind.

10. Meißel insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Meißelkopf (4, 50) auf einer Mantelfläche (69) oder mindestens einer Seitenfläche (54, 55) von wenigstens zwei Rippen bzw. Stegen (6) begrenzte Ausnehmungen (57) aufweist.

11. Meißel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Meißelkopf (4, 50) auf mindestens einer Seitenfläche (54, 55) mindestens eine taschenförmige, in der Draufsicht insbesondere etwa dreieckförmige (65) bzw. V-förmige (71) oder ellipsenförmige (58) oder U-förmige (61) oder kreisförmige Ausnehmung (57) aufweist.

12. Meißel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Symmetrieachsen (62, 66) der Ausnehmungen (57) am Meißelkopf (4, 50) parallel oder in einem Winkel (α , β) zur Meißellängsachse (9, 60) angeordnet sind.

13. Meißel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (57) am Meißelkopf (4, 50) eine geometrische Ausrichtung in Richtung des Stoßwellenverlaufs aufweisen.

14. Meißel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Meißelkopf (4, 50) eines Flach- oder Spatenmeißels (52) eine Versteifung durch sickenartige an den Seitenflächen (54, 55) gegenüberliegende Stege bzw. Rippen (41) und Ausnehmungen bzw. Vertiefungen (57) aufweist.

15. Meißel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Rippen (6) bzw. Stege (6) des Meißelschafts (3) als Flügel (90, 91) oder Querflügel (100) ausgebildet sind.

16. Meißel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (90, 91) Oberseiten (90a, 91a) und/oder Unterseiten (90b, 91b) aufweisen, die Tangenten (95) an einen vorzugsweise kreiszylindrischen Kern (94) bilden.

17. Meißel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberseiten (90a, 91a) und/oder Unterseiten (90b, 91b) der Flügel (90, 91) an Stoßstellen (96, 97) Höcker (99) bzw. Querflügel (100) bilden.

18. Meißel insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Meißelkopf (4, 50) auf einer Mantelfläche (69) oder mindestens einer Seitenfläche (54, 55) wenigstens eine Rippe (6) bzw. einen Steg (6) aufweist, die bzw. der als Brecherkante und/oder zusätzliche Versteifung ausgebildet ist.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

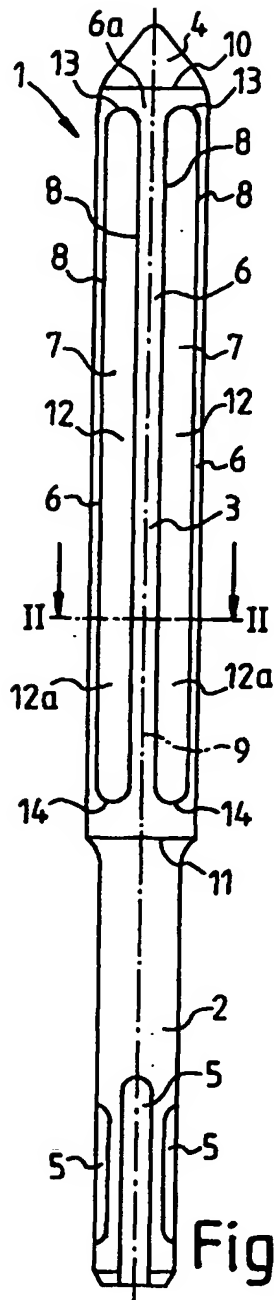


Fig.1

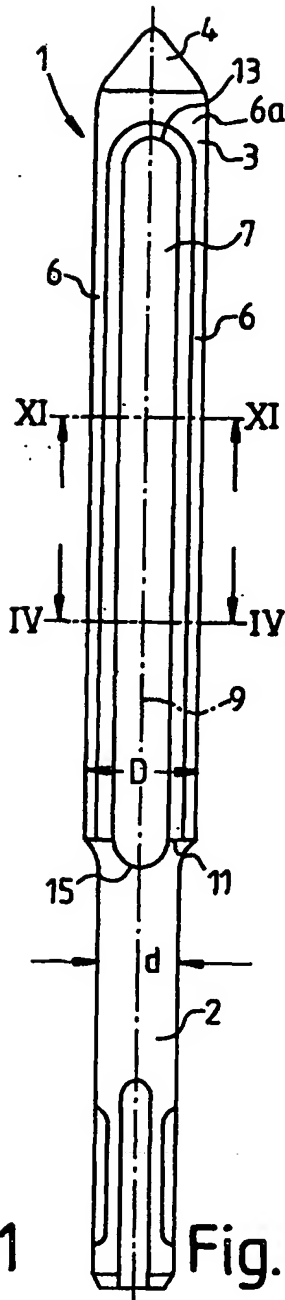


Fig.3

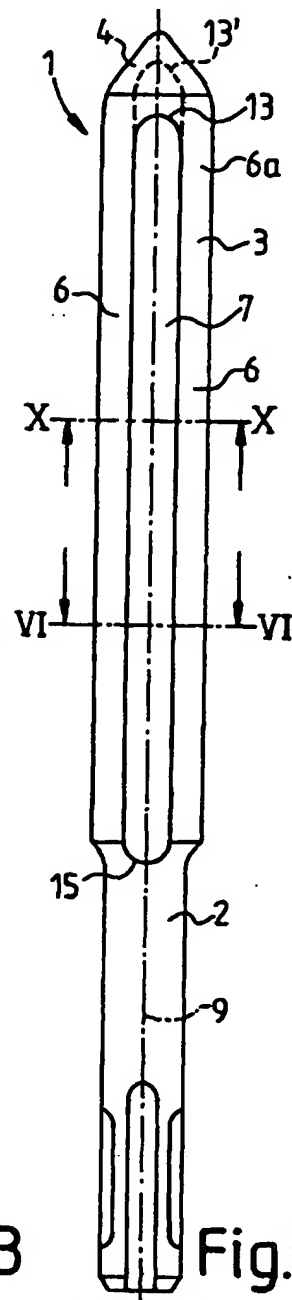


Fig.5

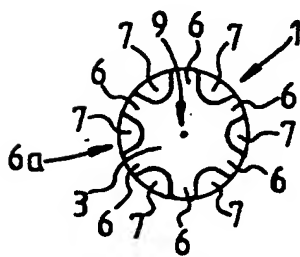


Fig.2

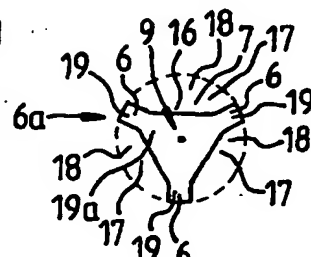


Fig.4

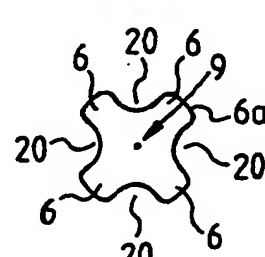
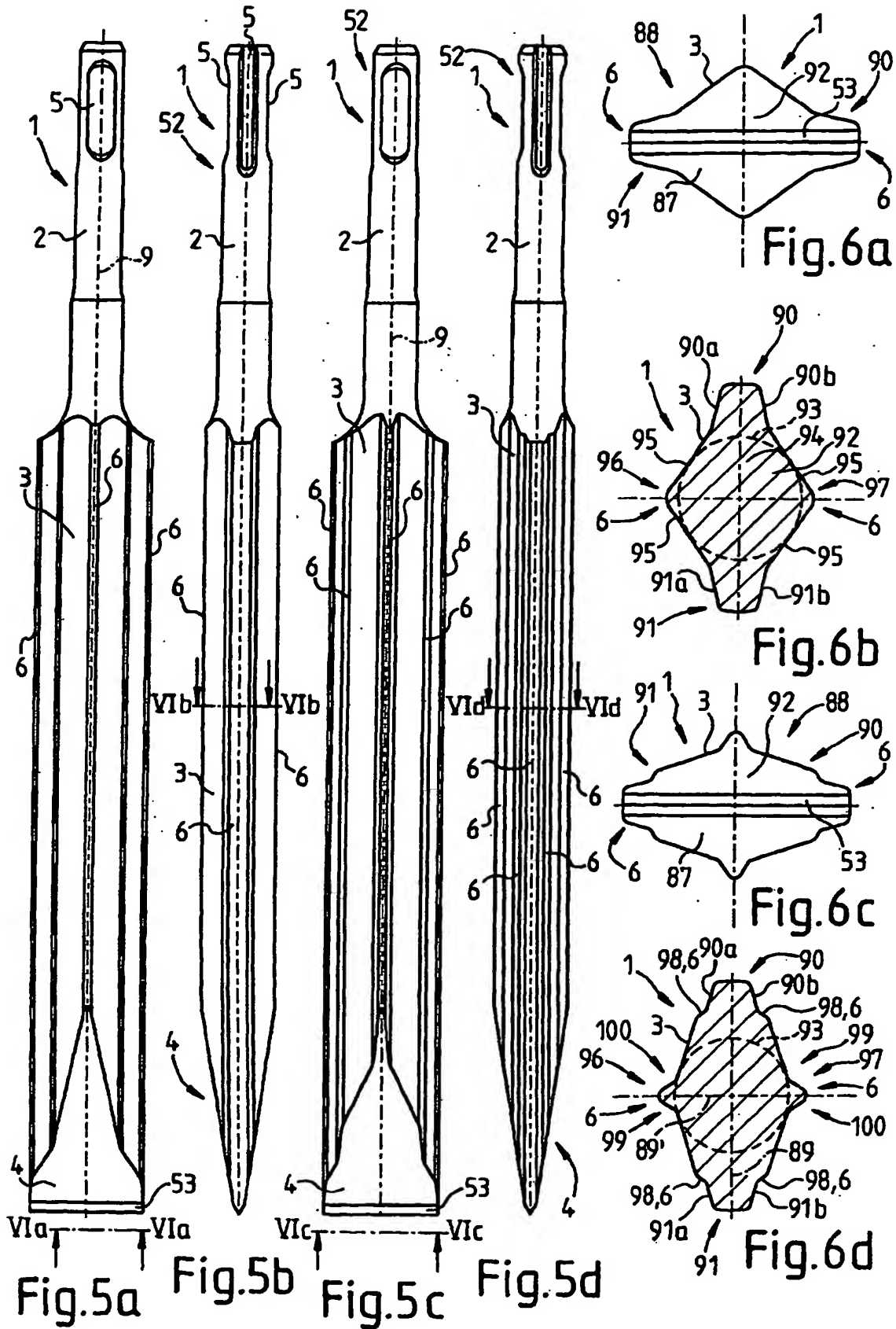


Fig.6



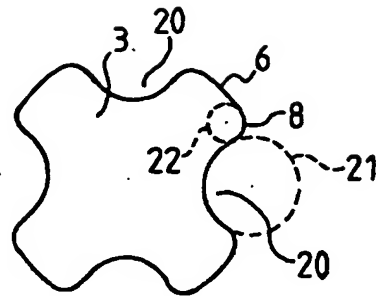


Fig. 7

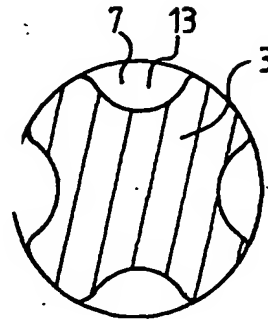


Fig. 10

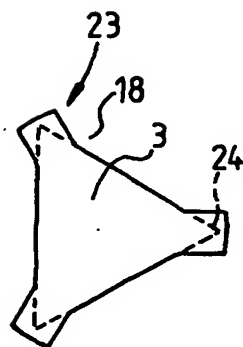


Fig. 8

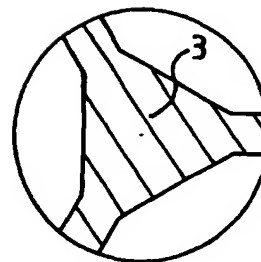


Fig. 11

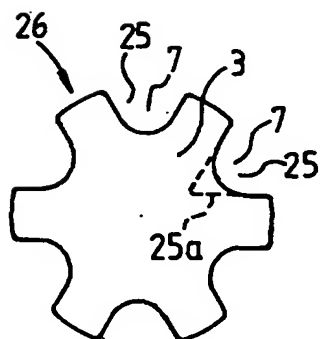


Fig. 9

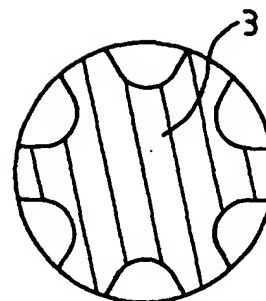


Fig. 12

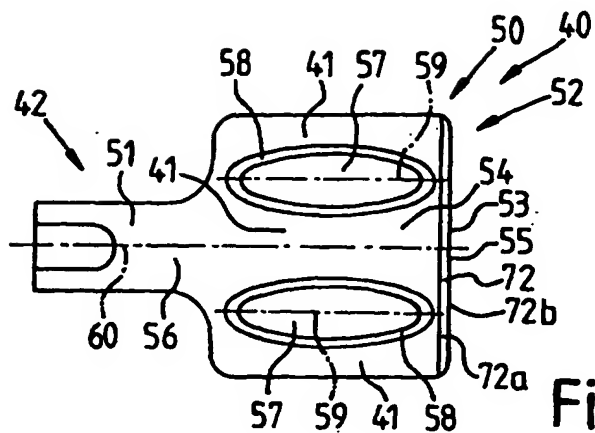


Fig. 13

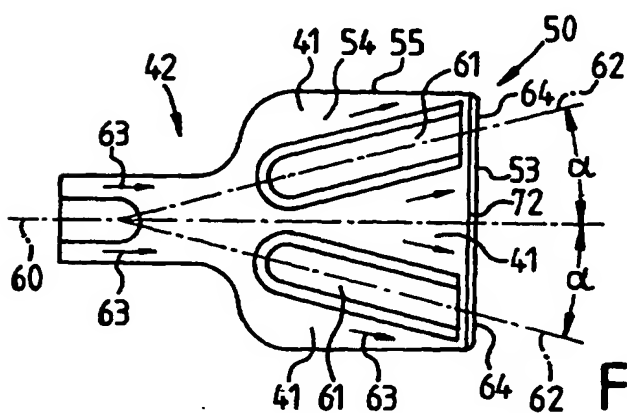


Fig. 14

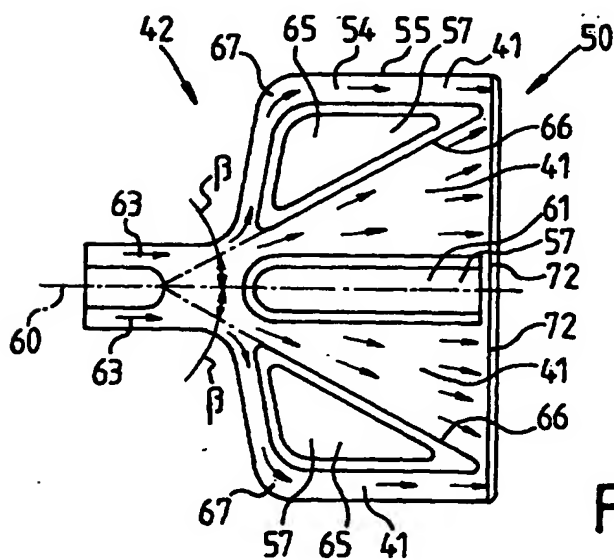


Fig. 15

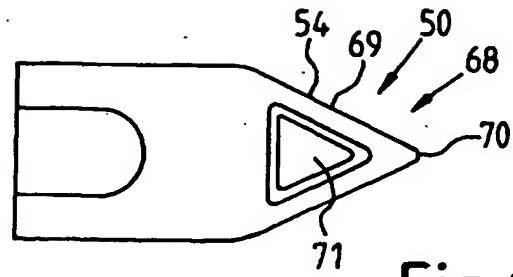


Fig. 16

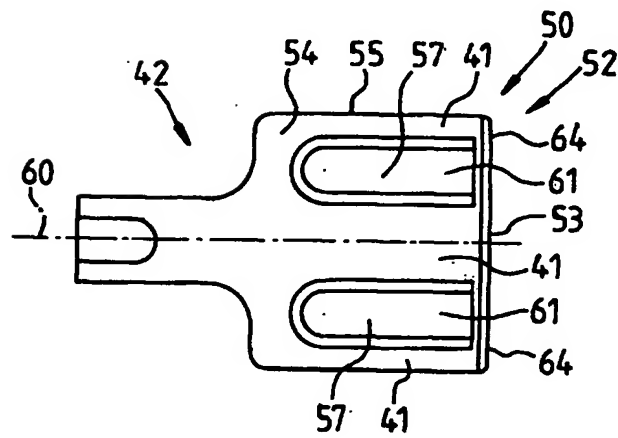
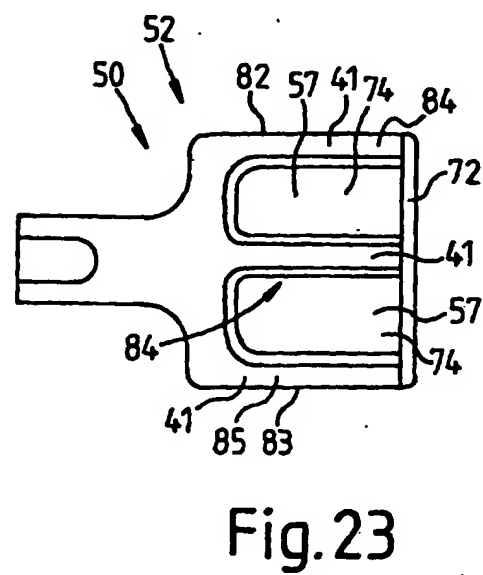
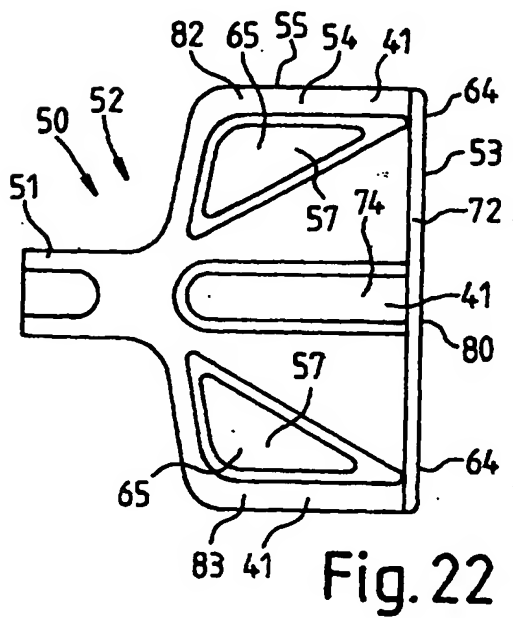
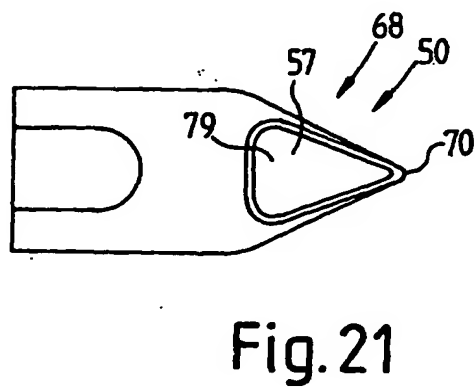
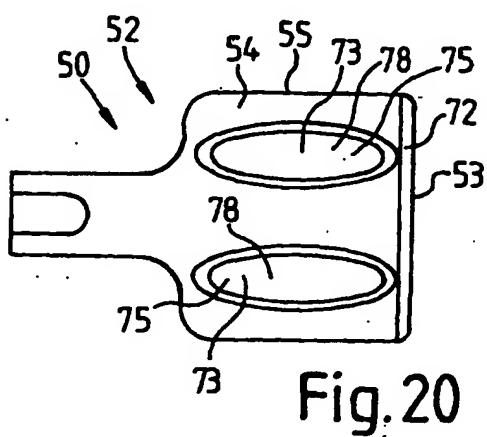
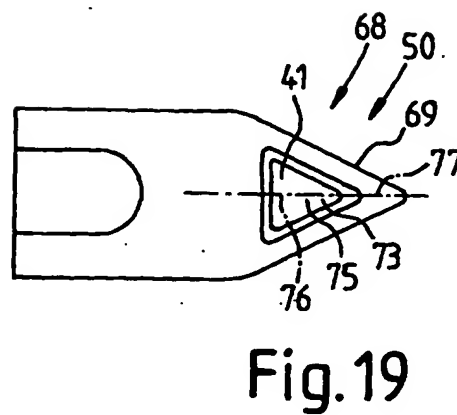
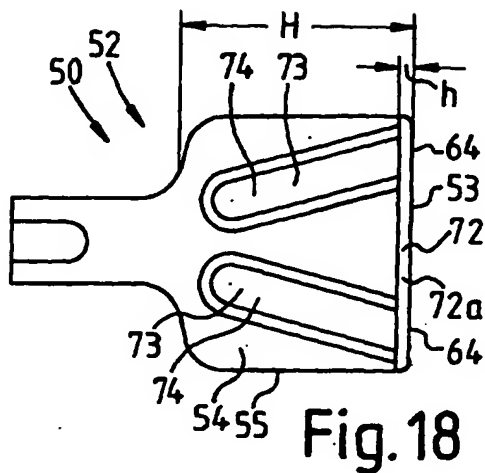
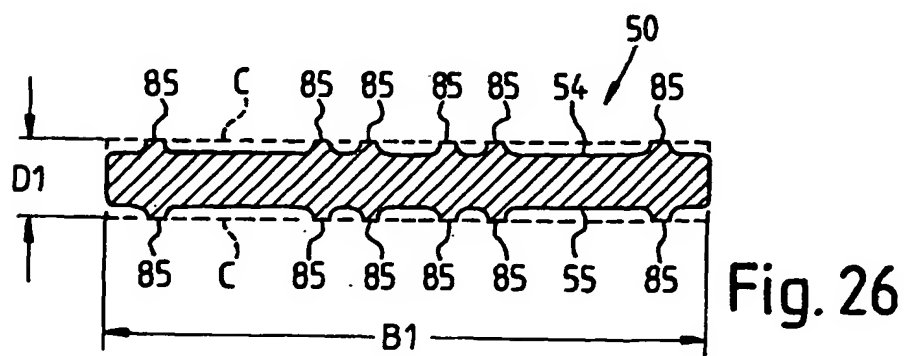
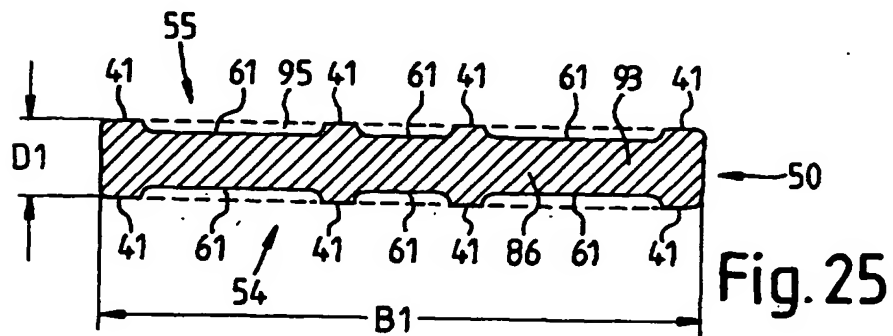
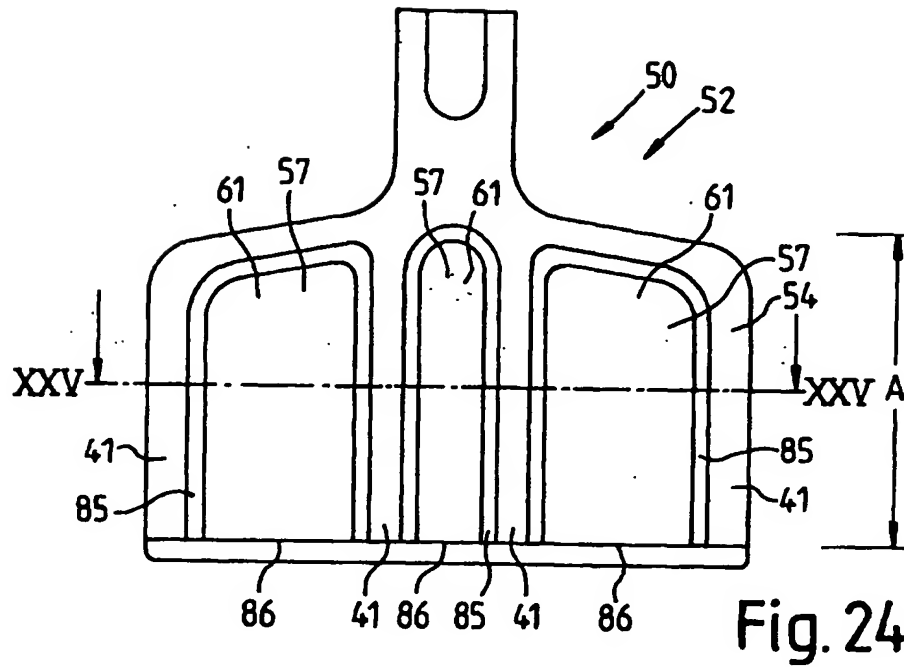


Fig. 17





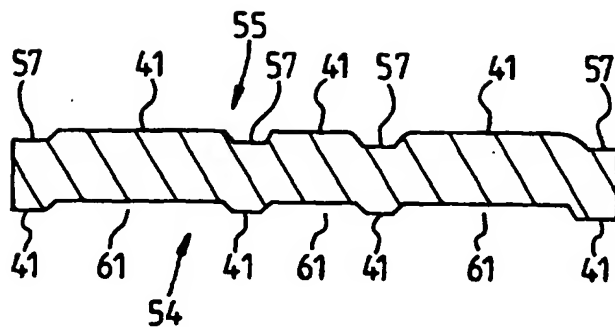


Fig. 27